Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

25X1

Page Denied

Next 1 Page(s) In Document Denied

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

BIBLIOGRAPHY ON VIBRATIONS

1. I. V. Anan'yev. Vibration of control wire. Tr. TsAGI /Works of Central Aerohydrodynamic Institute/ Moscow, 1939, 446.

2. I. V. Anan'yev. Handbook for the calculation of natural vibrations of elastic systems, Moscow-Leningrad, Gostekhizdat, 1946.

3. I. V. Anan'yev, M. M. Belyayev. Technique of measurement of vibrations, Moscow, 1947.

4. N. N. Andreyev. Simple methods of telephone acoustics. Nauchno-tekh. sb., telegraf, telefon, radio, pochta /Sci.-tech. collection, telegraph, telephone, radio, post/. Moscow. Izd-vo NKPT, 1927, 2.

5. Ye. Ts. Andreyeva-Galanina. Vibration and its significance in labor hygiene. Leningrad. Medgiz, 1956.

6. M. S. Antsyferov. Stability of a vibrator on an exciting surface. Zh. Tekh. Fiziki /Journal of Technical Physics/ 1947, 17, 12, 1441-1450.

7. M. S. Antsyferov. Free transverse vibrations of a rod with movable-fastened ends. Zh. Tekh. Fiziki 1947, 17, 12, 1452-1456.

8. M. S. Antsyferov. Wide-band electrodynamic vibrator of the sound range. Zh. Tekh. Fiziki 1949, 19, 10, 1161-1167.

9. M. S. Antsyferov. Secondary resonances in a seismograph with a spring suspension. Izv. AN SSSR, Ser. Geograf. i feofiz. /News of Acad. Sci. USSR, Geographic and Geophysics Series/, 1950, 14, 4, 317-333.

10. M. S. Antsyferov. Vibration platform for the investigation of vibrometers in the sound range. Izv. AN SSSR, ser. geofiz. /News of Acad. Sci. USSR, Geophysics Series/, 1951, 5, 31-39.

11. M. S. Antsyferov, L. B. Pereverzev. Seismic-acoustic apparatus for the registration and investigation of warning signs of sudden ejection of carbon and gas. Tr. Geofiz. in-ta AN SSSR /Works of Geophysics Institute, Acad. Sci. USSR/, 1956, 34(161), 208-242.

12. I. I. Artobolevskiy (ed.) Experimental methods of the investigation of machines. Sb. statey. In-t machinovedeniya AN SSSR /Collection of Papers, Institute of Machine Practice/, Acad. Sci. USSR/, Moscow, 1954.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Teoriya kolebaniy

13. I. M. Babakov. [Theory of vibrations] GITTL, Moscow, 1958.

14. I. B. Barger. Manual for work in vibration laboratories. Tr. Leningr. politekhnich. inst. im. M. I. Kalinina [Works of Leningrad Polytechnic Institute imeni M. I. Kalinin] 1952.

15. D. D. Barkan. Dynamics of bases and foundations. Moscow, Stroyvoyenomorizdat, 1948.

16. A. A. Belous. Vibration of motor installations with rigid and elastic attachments of a ~~gear-shaped motor~~ radial engine. Tr. TsAGI. Moscow, 1940, 499.

17. I. L. Bershteyn. Measurement of very small mechanical displacements. Sb. pamyati A. A. Andronova [Collection in memory of A. A. Andronov], Izd-vo AN SSSR. Moscow, 1955.

18. L. A. Biber. Expansion of the frequency range of a vibrograph. Elektrichestvo [Electricity], 1957, 10, 63-66.

19. L. A. Biber. Errors in the measurement of pulse vibrations. Elektrichestvo 1959, 1, 54-58.

20. R. I. Borkovskiy, E. M. Kats, V. K. Prokopov. Theory of linear filter accelerometers. Tr. Leningr. Politekh. inst. im. Kalinina, 1958, 192, 83-97.

21. I. Kh. Borkunskiy. Accelerometer with wire pickups of resistance. Pribory i stendy [Instruments and Stands], P-56-481, Moscow, 1956.

22. L. I. Brazgul. Two-component photoelectron vibrometer. Pribostroyeniye [Instrument Building], 1957, 6, 30.

23. M. A. Branovskiy. Vibration measuring instruments and their use under conditions of thermal electric stations. Moscow, Gosenergoizdat, 19[illegible]

24. M. A. Branovskiy. Measurement of vibrations and dynamic balancing by means of a Davy vibrograph. Elktricheskiye stantsii [Electric Stations], 1948, 3, 16-20.

25. M. A. Branovskiy. Methods and instruments for the measurement of the vibration of turbine installations. Vses. nauchno.-issl. Teplo-tekhni. Inst. im. Dzerzhinskogo [All-Union Heat Engineering Research Institute imeni Dzrzhinskiy] bachelor (dissertation). Moscow, 1950.

26. M. A. Branovskiy, V. I. Kislyy. Improvement of the vibration state of turbine installations. Elektricheskiye stantsii, 1956, 3, 25-31.

27. A. N. Burago. Maximum accelerometers and their static calibration. Optiko-mekhanicheskaya promyshlennost' [Optical-mechanical industry], 1957, 3, 40-46.

28. R. V. Vasil'yeva, V. I. Fridlyand. Instrument for the determination of the form of vibrations of components of turbines. Pribory i [illegible] PS-55-440, Moscow, 1955.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

29. R. V. Vasil'yeva, K. R. Tsekhanskiy, V. I. Fridlyand, Ye. I. Sheynman. Apparatus for the investigation of vibrations of machines. Pribory i Stendy, PS-55-440, Moscow, 1955, 13-26.

30. R. V. Vasil'yeva, V. I. Fridlyand. Apparatus for measurement, automatic control, and registration of the vibration of bearings of turbines. Moscow. TsNIITMASh, TsBTI(Central Research Institute of Machinery and Metalworking, Central Bureau of Technical Information), 1956.

31. R. V. Vasil'yeva, K. R.Tsekhanskiy, V. I. Fridlyand. Calibration vibration stands. Pribory i Stendy, PS-56-533, Moscow, 1956.

32. R. V. Vasil'yeva. Vibration stands and the calibration of vibrometers and accelerometers. Advanced scientific-technical and production experience, Acad.SCi. USSR, Branch of the All-Union Institute of Scientific and Technical Information No. P-58-14/2, Moscow, 1958.

33. N. V. Vasil'chikov. Registration of displacements of components of machines by a radioactive pickup. Advanced scientific-technical and production experience No. M-58-371/6, 1958.

34. S. B. Vasytinskiy, G. P. Nagayenko. Design diagrams and basic equations of electrodynamic vibration stands. Tr. Leningr. Politekhn. in-ta im. Kalinina, 1958, 192, 139-153.

35. Vibrograph. - Technical Encyclopedia, 1928, 3, 681.

36. Vibration measuring apparatus of the Central Research Institute of Machinery and Metal Working, MASHGIZ, Moscow, 1958.

37. V. Sh. Vigderman, M. A. Poger. Contactless maximum accelerometer for the automatic disconnection of the electric motors of machines during increased vibration. Pribory i Stendy, P-56-407, Moscow, 1956.

38. Ye. V. Volchkov, Yu. I. Iorish. Vibroaccelerometer. USSR Patent No. 78085, 1947.

39. V. S. Vol'fson. Vibrators. Moscow-Leningrad, Oborongiz, 1939.

40. G. A. Gamburtsev. Seismic methods of prospecting. Moscow-Leningrad ONTI, part I, 1937, part II, 1938.

41. B. B. Golitsyn. Problem of investigation of the vibration of buildings. Izv. postoyan. tsentr. seysmich. komis/News of the Permanent Central Seismic Commission/, 1910, 3, II, 2, 2, 143-195.

42. B. B. Golitsyn. Lectures on seismometry. St. Petersburgh, Published by the Academy of Sciences, 1912.

43. L. A. Goncharskiy. Sound recorder. Electron pickup. USSR Patent No. 48727, 1935.

44. L. A. Goncharskiy. Mechanical control electron tubes. Gosenergoizdat, Moscow-Leningrad, 1957.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

45. G. S. Gorelik. Certain microphasometric methods in radio physics and optics. Izmerit. Tekhnika/Measurement Engineering/, 1955, 3, 10-19.

46. B. S. Davydov. Measurement of small amplitudes of mechanical vibrations. Pribory i tekhnika eksperimenta/Instruments and technique of experiment/, 1958, 5, 107.

47. Ye. I. Dmitriyev. Measurement of small displacements by the induction method. Izd-vo AN SSSR, Moscow-Leningrad, 1945.

48. V. P. Zakharov. Acceleration of measures with ~~with~~ wire tenso-pickups for the measurement of forces in components of machines. Moscow, Mashgiz, 1955, 101-130.

49. L. V. Zil'berminta. Vibration of machines and measures of combating it. Bibl. sb. raboty s 1945 po 1954/Bibliographic collection of work from 1945 through 1954/, Library imeni M. Ye. Saltykov-Shchedrin, Leningrad, 1955.

50. M. N. Ivanov, I. S. Morin. Instruments for photographic recording of mechanical vibrations(photovibrographs). Pribory i Stendy, PS-55-423, ~~Mosc~~ Moscow, 1955.

51. V. S.Il'inskiy.. Protection of instruments and equipment of laboratories against shocks. Zavodskaya laboratoriya/Plant Laboratory/, 1955, 7, 867-868.

52. Yu. I. Iorish. Measurement of elastic properties of short rods and vibration-~~insulating~~ isolating materials. Uch. sapiski MGU/Sci. Memoires, Moscow State University/, No. 77, "Physics" Sh. M. Izd. MGU, 1945, 240-277.

53. Yu. I. Iorish. Subharmonic resonance in a system with eleastic limits of the course. Zh. Tekh. Fiz./Journal of Technical Physics/, 1946, 16, 6, 681-694.

54. Yu. I. Iorish, N. I. Yelinitskiy, V. S. Slavin. Test vibration stands. USSR Patent No. 70815, 1949, and No. 91880, 1951.

56. Yu. I. Iorish. Protection of airplane equipment against vibration. Moscow-Leningrad, Oborongiz, 1949.

57. Yu. I. Iorish. Vibration pickup of a wide range of frequencies. Elektrichestvo/Electricity/, 1951, 9, 54-57.

58. Yu. I. Iorish. Unilateral departure and rotation of needles of measuring instruments, which take place during vibration. Priborostroyeniye /Instrument Building/, 1956, 4, 15-24.

59. Yu. I. Iorish. Measurement of vibration. General theory, methods, and instruments. Moscow, Mashgiz, 1956.

60. V. S. Kazanskiy. Acoustic oscillograph. Zh. prikladn. fiz./Journal of Applied Physics/, 1927, 4, 3, 35-44.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

61. M. V. Aslayan, Ye. P. Grossman, N. I. Marin. Vibration on an airplane. Moscow, Izd. BMT TsaGI, 1942.

62. D. P. Kirnos. Fundamentals of the theory and calculation of vibrographs. Tr. Seysmol. in-ta AN SSSR /Works of the Seismological Institute of the Acad. Sci. USSR/, Moscow-Leningrad, 1938, 81.

63. D. P. Kirnos. Certain problems of instrument seismology. Tr. Geofiz. in-ta AN SSSR /Works of the Geophysical Institute Acad. Sci. USSR/, Moscow, 1955, 27(154).

64. I. I. Klyukin. Theory of sound proofing liners. Zh. tekh. fiz. /Journal of Technical Physics/, 1940, 20, 5, 579-590.

65. I. I. Klyukin. Experimental investigation of sound proofing liners. Zh. tekh. fiz., 1950,20, 5, 590-595.

66. I. I. Klyukin. Effect of the reaction of a vibrometer against the vibrating surface on the error the error of the readings. Izmerit. Tekhnika, 1958, 6, 30-35.

67. A. Ye. Kobrinskiy. Biharmonic vibration stand. Zavodskaya laboratoriya, 1954, 6, 754-755.

68. A. Ye. Kobrinskiy. Certain problems of the dynamics of plane mechanisms with elastic joints(doctoral dissertation). Institute of Machine Practice Acad. Sci. USSR. Moscow, 1955.

69. N. V. Kolesnik. Elimination of vibration of machines. Moscow-Leningrad, Mashgiz, 1952.

70. N. V. Kolesnik. Maximum accelerometer. Vestnik Mashinostroyeniya /Herald of Machine Building/, 1955, II, 24-25.

71. Ya. I. Korytysskiy. Manual vibrometer with a wire pickup, "Eksperimental'nyye metody issledovaniya mashin" /Experimental methods of investigation of machines/, Institute of Machine Practice, Acad. Sci. USSR, Moscow, 1954, 81-102.

72. Ya. I. Korytysskiy. Portable manual vibrometer with a wire pickup. Priborostroyeniye, 1957, 10, 3 pp. of cover.

73. A. N. Krylov. Certain differential equations of mathematical physics which have application in technical problems. 2nd edition, revised. Izd-vo AN SSSR, Leningrad, 1931.

74. A. N. Krylov. Vibration of fundations of incompletely compensated machines. Sobraniye Trudov /Collection of Works/, 8, 279-299, Izd-vo AN SSSR, Moscow, 1950.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

75. A. N. Krylov. Vibratsiya sudov/Vibration of vessels/, Leningrad-Moscow, ONTI, 1936.

76. A. N. Krylov. First measurements of vibration in our fleet. Sobraniye Trudov/Collection of Works/, 1 part 1, 215-216, Izd. AN SSSR, Moscow, 1951.

77. V. S. Kuz'menko. Torsiograph which functions on the principle of the utilization of the magnetic permeability of steel. Rechnoy transport /River Transport/, 1957, 10, 26-28.

78. Ye. V. Kulikov, M. P. Chayka. Measurement of small amplitudes of mechanical vibrations by the interference method. Pribory i tekhnika eksperimenta, 1956, 2, 131-133.

79. G. P. Kul'bush. Vibration stability of instruments. Tochnaya industriya/Precision Industry/, 1936, 2, 6-8; 3, 5-8; 4, 3-7; 5, 9-11, 6, 5-8; 7, 2-4.

80. A. A. Kurdyumov. Vibratsiya korablya/Vibration of a ship/, Leningrad, Sudpromgiz, 1953.

81. I. G. Leyzer. Vibrations of machines and instruments placed on elastic supports and the isolating effect of such installations(bachelor dissertation), MEI/Moscow Power Institute/, 1944.

82. A. I. Lur'ye, V. I.Osorin. Use of the Chebyshev extreme polynome for the synthesis of a mechanical system of a vibration pickup which functions under conditions of gradually changing overloads. Tr. Leningr. Politekhn. Inst. im. Kalinina, 1958, 192, 109-127.

83. A. I. Maksimov, M. D. Medvinskiy, R. V. Vasil'yeva, L. A. Zherdev. Apparatus for the investigation of components of turbines. Collection "Eksperimental'nyye metody issledovaniya mashin", Institute of Machine Practice, Acad. Sci. USSR, Moscow, 1954, 5-27.

84. S. V. Malashenko. System of control of vibration installations over a wide band of frequencies. In-t stroitel'noy mekhaniki, AN SSSR UkSSR /Institute of Structural Mechanics, Acad. Sci. USSR/, 1949, 4, 36-40.

85. V. S. Martyshkin. Instructions for the design and calculation of vibration isolation of machines with dynamic loads and of equipment sensitive to vibrations, I-204-55, MSPMKhP, Moscow, Gosudarstvennoye izdatel'stvo literatury po stroitel'stvu i arkhitekture, 1956.

86. L. M. Mikhaylov. Theory of mechanical vibrographs for flight investigations. Moscow, 1937, 148.

87. L. S. Myasnikov. Acoustic measurements. Moscow-Leningrad, ONTI, Gl. red. energeticheskoy literatury, 1937.

88. V. P. Nenyukov, A. S. Zhmur, G. L. Lyapin. The use of a ballistic pendulum for the graduation of acceleration pickups. Izmeritel'naya tekhnika,

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

89. A. K. Novikov, A. Ye. Kolesnikov, B. N. Masharskiy. Calibration of vibration feeler gages for the measurement of the vibration of mechanisms. Izmeritel'naya tekhnika, 1958,2, 32-55.

90. S. A. Nozdrovskiy. Obshchaya teoriya i metodika rascheta ismeritel'nykh priborob /General theory and procedure of calculation of measuring instruments/, Moscow-Leningrad, Oborongiz, 1939.

91. G. K. Ostapov. Investigations of bending vibrations of the system of a crankshaft of a double-row radial aricraft engine. Uchenyye zapiski Rizhskogo pedagogicheskogo instituta /Scientific Memoires of the Riga Pedagogical Institute/, 1957, 4, 179-223.

92. Ya. G. Panovko. Osnovy prikladnoy teorii uprugikh kolebaniy /Fundamentals of the applied theory of elastic vibrations/, Mashgiz, Moscow, 1957.

93. I. P. Pasechnik. Vibration platform for the investigation of of prospecting seismographs. Izv. AN SSSR, Ser. geograf. i geofiz., 1950, 14, 6, 514-520.

94. V. G. Podol'skiy. Electromagnetic pickup of a vibrograph. Pribory i Stendy, PS-55-47, Moscow, 1955.

95. V. G. Podol'skiy. Low-frequency vibrograph. Pribory i Stendy, Moscow, PS-55-417, 1955.

96. V. V. Pokrovskiy. Stands for vibration and impact tests. Tr. Leningr. Politekhn. Instit. im. Kalinina, 1958, 192, 128-140.

97. S. D. Ponomarev et alia. /Fundamentals of contemporary methods of calculating the strength in machine building/, Moscow, Mashgiz, 1952. Osnovy sovremennykh metodov rascheta na prochnost' v mashinostroyenii

98. I. L. Popov. Possibility of non-linear dynamic distortions in the bridges of parametric pickups which are fed by current of bearing frequency. Collection "Eksperimental'nyye metody issledovaniya mashin", Acad. Sci. USSR, Institute of Machine Practice, Moscow, 1954, pp 113-124.

99. N. I. Prigorovskiy(ed). Measurement of stresses and forces in components of machines. Sb. statey /Collection of Papers/, Moscow, Mashgiz, 1955.

100. G. N. Putimtsev. Problem of the investigation of electromechanical systems of seismic apparatus. Sb. 10-ya nauchn.tekhnich. konf. nauchno-studencheskogo obshchestva Mosk. neft. inst. /Collection of 10th scientific technical conference of the scientific student society of the Moscow Petroleum Institute/, Gostoptekhizdat, Leningrad, 1956, 79-92.

101. V. V. Putyatin. Pendulum pickup of torsion vibrations.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Sb. "Dinamika i prochnost'"/Dynamics and strength/, Acad. Sci. Latvian SSR, No. 5, 63-83, Riga, 1958.

102. V. A.Radziyevskiy. Influence of the degree of filling with liquid on the characteristics of a vibration measuring pickup. Priborostroyeniye, 1958, 6, 21-22.

103. N. P. Rayevskiy. Metody eksperimental'nogo issledovaniya mekhanicheskikh parametrov mashin/Methods of experimental investigation of the mechanical parameters of machines/, Moscow, Izd-vo AN SSSR, 1952.

104. N. P. Rayevskiy. Measurement of maximum accelerations. Tr. inst. mashniovedeniya AN SSSR/Works of the Institutes of Machine Practice, Acad. Sci. USSR/, 17, 1957, 66, 39-51.

105. Yu. V. Riznichenko. Inertia vibration platform. Izv. AN SSSR, Seriya geograf. i geofiz., 1939, 3, 267-270.

106. L. Z. Rusakov, M. M. Kachkacheva. Procedure of the graduation of vibration receiver. Sb. "P'yezotekhnika"/Collection "Piezotechnique"/, No. 1, Moscow, 1959, 1-17.

107. G.Ye. Rudashevskiy. Pizeoceramic vibration pickups. Pribory i Stendy, Moscow, P-56-477, 1956.

108. M. M. Rusinov. Optics of instruments for recording vibrations. Moscow-Leningrad, Oborongiz, 1939.

109. Ye. F. Savarenskiy, D. P. Kirons. Elementy seysmologii i seysmometrii/Elements of seismology and seismometry/, Moscow-Leningrad, Gostekhizdat, 1949.

110. M. Serebrennikov. Vibration movement. Tekhnicheskaya entsiklopedia/Technical Encyclopedia/, 1930, 10, 538.

111. M. G. Serebennikov. Kolebaniya i vibratsii/Oscillations and vibrations/, Moscow-Leningrad, Gostekhizdat, 1940.

112. S. V. Serensen, I. M. Tetel'baum, N. I. Prigorovskiy, Dinamicheskaya prochnost' v mashinostroyenii/Dynamic strength in machine building/, Moscow, Mashgiz, 1945.

113. I. M. Sivokonenko. Opory podvizhnykh sistem priborov /Supports of mobile systems of instruments/, Leningrad, Sudpromgiz, 1952.

114. L. A. Smolyuk. Accelerometer A-2. Pribory i Stendy, No. PS-55-489 Moscow, 1955.

115. Ye. S. Sorokin. Method of accounting for the inelastic resistance of a material during the calculation of the vibration of designs. Sb. "Issledovaniya po dinamike sooruzheniy/Collection "Investigations of the dynamics of structures", Moscow, Stroyizdat, 1951, pp 5-37.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

117. S. P. Strelkov. Vvedenie v teoriyu kolebaniy [Introduction to the theory of vibrations], Moscow-Leningrad, Gostekhizdat, 1950.

118. V. G. Timoshenko. Use of a capacitance pickup in recording mechanical vibrations. Sb. "Voprosy poroshkovoy metallurgii i prochnosti materialov" [Collection "Problems of powder metallurgy and strength of materials"], Acad. Sci. UkSSR, Kiyev, 1956,3, 117-121.

119. S. S. Tikhmenev. Changes of readings of instruments during vibration(doctoral dissertation). MVTU [Moscow Higher Technical School], 195

120. A. V. Topaller. Instruments for themeasurement of oscillations, vibrations, deformations, displacements, linear and angular dimensions, speeds, accelerations, time, weight. Referativnyy sb. No. 1 [Abstracts Collection No. 1], Advanced scientific-technical experience, No. P-59-25/3, Moscow, 1959.

121. A. M. Turichin. Elektricheskiye ismereniya neelektricheskikh velichin [Electrical measurements of non-electrical magnitudes], Energoizdat, Moscow-Leningrad, 1954.

122. F. I. Ugolkov. Instrument for the measurement of accelerations during test of impact overloads. Pribory i Stendy, Moscow, PS-55-440, 1955.

123. A. A. Ushakov. Vibroizmeritel'naya apparatura [Vibration measuring apparatus], Moscow, 1948.

124. V. N. Fedorovich. Acoustic method of measuring vibrations. Zh. Tekhnich. fiz., 1952, 22, 2, 238-240.

125. V. K. Ferroni. Magnetoelectric electron vibromteter. Sb. "Elektrosila" [Collection "Electric Force"], Leningrad, 1951, 10, 50-52.

126. D. A. Kharin. Quality of vibration measuring instruments with mechanical and optical methods of registration. Tr. Geofizicheskogo in-ta, AN SSSR [Works of Geophysical Institute, Acad. Sci. USSR], 1952, 14, 69-78.

127. D. A. Kharin, B. G. Rulev. Electrodynamic seismograph for recording large displacements. Izv. AN SSSR, seriya geofizicheskaya, 1957, 1, 113-115.

128. S. I. Tseytlin. Electron vibration measuring apparatus. Pribory i Stendy,S., PS-55-502, 1955.

129. A. N. Chalyy-Prilutskiy, B. Ye. Bolotov. Device for the dynamic graduation of piezo-plates. Izmeritel'naya tekhnika, 1958, 4, 35-37.

130. A. V. Chesalov. Opyt bor'by s vibratsiyami na samolete [Experience in combating vibrations on an airplane], Moscow, 1940, 494.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

131. K. T. Shatalov. Forced vibrations of complex discrete linear systems(doctoral dissertation). Institute of Machine Practice, Acad. Sci. USSR, 1955.

132. G. L. Shnirman. Electrical methods of graduation of electrodynamic seismographs and vibrographs. Tr. Seysmol. in-ta AN SSSR, 1935, 55.

133. G. L. Shnirman. Elementary theory of spring suspension of a vertical seismograph. Tr. Seysmol. in-ta AN SSSR,1938, 83, 32-40.

134. G. L. Shnirman. Electric methods of the investigation of dynamic processes in the components of machines. Sb. dokladov po dinamicheskoy prochnosti detaley mashin/Collection of reports on the Dynamic Strength of Components of Machines/, Moscow-Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 1946, pp 64-94.

135. GOST 2992-45. [redacted]/Government All-Union Standard/ [redacted] Vibration. Basic determinations, designations, and unit of measurement.

136. GOST 2993-45. On-board airplane equipment. Tests for vibration. General considerations.

137. GOST 3482-46. Methods oft esting instruments for vibration.

138. GOST 3501-47. Requirements imposed on vibration stands.

139. GOST 4602-49. Procedure for measuring the vibration of airplanes.

140. GOST 4603-49. Requirements imposed on apparatus for recording the vibration of airplanes. Laboratory tests of apparatus.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0 JR-28-59

Библиография по вибрациям

I.И.В.Ананьев. Вибрация проводки управления, Тр.ЦАГИ, М.I939, 446.

2. И.В.Ананьев. Справочник по расчету собственных колебаний упругих систем, М.-Л., Гостехиздат, I946.

3. И.В.Ананьев, М.М.Беляев. Техника измерения колебаний, М.I947.

4. Н.Н.Андреев. Простые методы телефонной акустики. Научно-технич.сб., телеграф, телефон, радио, почта. М.Изд-во НКПТ, I927,2.

5. Е.Ц.Андреева-Галанина. Вибрация и ее значение в гигиене труда, Л.Медгиз, I956,

6. М.С.Анциферов. Об устойчивости виброметра на возбуждающей поверхности. - Ж.Тех.Физики I947, I7, I2, I44I-I450.

7. М.С.Анцыферов. Свободные поперечные колебания стержня с подвижно-зажатыми концами. -Ж.Техн.Физ. I947, I7, I2, I452-I456.

8. М.С.Анцыферов. Широкополосный электродинамический виброметр звукового диапазона.- Ж.Техн.Физ., I949, I9, I0, II6I-II67.

9. М.С.Анцыфепрв. Вторичные резонансы в сейсмографе с пружинным подвесом.- Изв.АН СССР, Сер. Географ. и геофиз., I950, I4, 4, 3I7-333.

I0. М.С.Анцыферов. Вибрационная платформа для исследования виброметров в звуковом диапазоне.- Изв. АН СССР, сер. геофиз. I95I, 5, 3I-39.

II. М.С.Анцыферов, Л.Б.Переверзев. Сейсмоакустическая аппаратура для регистрации и исследования предупредительных приз-

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

наков внезапных выбросов угля и газа.- Тр.Геофиз.ин-та АН СССР, I956, 34 (I6I), 208-242.

I2. И.И.Артоболевский (под.ред.) Экспериментальные методы исследования машин. Сб.статей. Ин-т машиноведения АН СССР М.I954.

I3. И.М.Бабаков. Теория колебаний, ГИТТЛ, М.I958.

I4. И.Б.Баргер. Руководство по работам в лабораториях вибраций, Ленингр.политехн.инст. им.М.И.Калинина, I952.

I5. Д.Д.Баркан. Динамика оснований и фундаментов. М.Строй военмориздат, I948.

I6. А.А.Белоус. Вибрация мотоустановок с жесткими и эластичными креплениями звездообразного мотора. Тр.ЦАГИ.М.I940, 499.

I7. И.Л.Берштейн. Измерение весьма малых механических смещений. Сб.памяти А.А.Андронова. Изд-во АН СССР. М.I955.

I8. Л.А.Бибер. Расширение частотного диапазона вибрографа,-Электричество. I957,I0, 63-66.

I9. Л.А.Бибер. Погрешности при измерении импульсных вибраций,-Электричество, I959, I, 54-58.

20. Р.И. Борковский, Н.М.Кац, В.К.Прокопов. Теория линейных фильтрующих акселерометров.-Тр.Ленингр.Политехн.инст.им. Калинина, I958, I92, 83-97.

2I. И.Х.Боркунский. Акселерометр с проволочными датчиками сопротивления.-Приборы и стенды. П-56-48I, М.I956.

22. Л.И.Бразгул. Двухкомпонентный фотоэлектронный виброметр .-Приборостроение, I957, 6, 30.

23. М.А.Брановский. Виброизмерительные приборы и их применение в условиях тепловых электростанций. М, Госэнергоиздат, I948.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

24. М.А.Брановский. Измерение вибраций и динамическая балансировка с помощью вибрографа Дэви.-Электрич.станции, 1948, 3, 16-20.

25. М.А.Брановский. Методы и приборы для измерения вибрации турбоагрегатов,-Всес.Научн.-иссл.Тепло-техни.Инст.им.Дзержинского (канд.диссерт.) М.1950.

26. М.А.Брановский, В.И.Кислый. Улучшение вибрационного состояния турбоагрегатов.-Электрическ.станции, 1956, 3, 25-31.

27. А.Н.Бураго. Предельные акселерометры и их статическое тарирование,-Оптико-механическая промышленность, 1957, 3, 40-46.

28. Р.В.Васильева, В.И.Фридлянд. Прибор для определения форм колебаний деталей турбин.- Приборы и стенды, ПС-55-440, М,1955.

29. Р.В.Васильева, К.Р.Цеханский, В.И.Фридлянд, Е.И.Шейнман. Аппаратура для исследования вибраций машин. - Приборы и Стенды, ПС-55-440, М, 1955, 13-26.

30. Р.В.Васильева, В.И.Фридлянд. Аппаратура для измерения, автоматического контроля и регистрации вибрации подшипников турбин. М,ЦНИИТМАШ, ЦБТИ,1956.

31. Р.В.Васильева, К.Р.Цеханский, В.И.Фридлянд. Тарировочные вибростенды.- Приборы и Стенды, ПС-56-533,М,1956.

32. Р.В.Васильева. Вибростенды для тарировки виброметров и акселерометров,-Передовой научно-технический и производственный опыт, АН СССР, Филиал Всесоюзного института научной и технической информации № П-58-14/2, М,1958.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

33. Н.В.Васильчиков. Регистрация перемещений деталей машин радиоактивным датчиком.-Передовой научно-технич.и произв. опыт № М-58-37I/6, I958.

34. С.Б.Васютинский, Г.П.Нагаенко. Конструктивные схемы и основные уравнения электродинамических вибрационных стендов. Тр.Ленингр. Политехн.ин-та им.Калинина, I958, I92, I39-I53.

35. Виброграф. - Техническая энциклопедия, I928, 3, 68I.

36. Виброизмерительная аппаратура ЦНИИТМАШ, МАШГИЗ, М. I958.

37. В.Ш.Вигдерман, М.А.Погер. Бесконтактный максимальный акселерометр для автоматического выключения электродвигателей машин при повышенной вибрации. - Приборы и Стенды. П-56-407, М.I956.

38. Е.В.Волчков, Ю.И.Иориш. Виброакселерометр. Авт.свид. СССР № 78085, I947.

39. В.С.Вольфсон. Вибраторы. М.-Л., Оборонгиз, I939.

40. Г.А.Гамбурцев, Сейсмические методы разведки. М.-Л. ОНТИ, ч.I, I937, ч.П, I938.

4I. Б.Б.Голицын. К вопросу об исследовании колебаний зданий,-Изв.постоян.центр. сейсмич.комис. I9I0,3,П,2,I43-I95.

42. Б.Б.Голицын . Лекции по сейсмометрии. СПБ, издание Академии наук , I9I2.

43. Л.А.Гончарский. Звукосниматель. Электронный датчик. Авт.свид.СССР, № 48727, I935.

44. Л.А.Гончарский. Механические управляемые электронные лампы, Госэнергоиздат, М.-Л, I957.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

45. Г.С.Горелик. Некоторые микрофазометрические методы в радиофизике и оптике.- Измерит.Техника, 1955, 3, 10-19.

46. Б.С.Давыдов. Измерение малых амплитуд механических колебаний. - Приборы и техника эксперимента, 1958, 5,107.

47. Е.И.Дмитриев. Измерение малых перемещений индуктивным методом. Изд-во АН СССР, М.-Л, 1945.

48. В.П.Захаров. Ускорение мер с проволочными тензодатчиками для измерения усилий в машинах.-Сб."Измерение напряжений и усилий в деталях машин", М.Машгиз, 1955, 101-130.

49. Л.В.Зильберминц. Вибрация машин и меры борьбы с ней. Библ.сб., работы с 1945 по 1954, Библиотека имени М.Е.Салтыкова-Щедрина, Л, 1955.

50. М.Н.Иванов, И.С.Морин. Приборы для фотографической записи механических колебаний (фотовибрографы). - Приборы и Стенды, ПС-55-423, М,1955.

51. В.С.Ильинский. Защита приборов и оборудования лабораторий от сотрясений,- Заводская лаборатория, 1955, 7,867-868.

52. Ю.И.Иориш. Измерение упругих свойств коротких стержней из виброизолирующих материалов,-Уч.записки МГУ, вып.77, "Физика" Ш.М.Изд.МГУ,1945, 240-277.

53. Ю.И.Иориш. Субгармонический резонанс в системе с упругими ограничителями хода. Ж.Тех.Физ.,1946, 16,6,681-694.

54. Ю.И.Иориш, Н.И.Елиницкий , В.С.Славин. Испытательные вибрационные стенды, М.Стандартгиз, 1947.

55. Ю.И.Иориш. Вибрационный испытательный стенд.Авт. свид. СССР № 70815, 1949 и № 91880, 1951.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

56. Ю.И.Иориш. Защита самолетного оборудования от вибрации, М.-Л,Оборонгиз, I949.

57. Ю.И.Иориш. Вибродатчик широкого диапазона частот. - Электричество, I95I, 9, 54-57.

58. Ю.И.Иориш. Односторонний увод и вращение стрелок измерительных приборов, возникающие при вибрации.- Приборостроение I956, 4,I5-24.

59. Ю.И.Иориш. Измерение вибрации. Общая теория, методы и приборы, М., Машгиз, I956.

60. В.С.Казанский. Акустический осциллограф,- Ж.прикладн. физ., I927. 4, 3,35-44.

6I. М.В.Келдыш, Е.П.Гроссман, Н.И.Марин. Вибрации на самолете, М.Изд.БНТ ЦАГИ,I942.

62. Д.П.Кирнос. Основы теории и расчета вибрографов. Тр. Сейсмол.ин-та АН СССР, М.-Л, I938, 8I.

63. Д.П.Кирнос. Некоторые вопросы инструментальной сейсмологии.- Тр.Геофиз.ин-та АН СССР, М, I955,27 (I54).

64. И.И.Клюкин. К теории звукоизолирующих прокладок. Ж. тех.физ.,I940,20, 5, 579-590.

65. И.И.Клюкин. Экспериментальное исследование звукоизолирующих прокладок.- Ж.тех.физ.I950,20,5,590-595.

66. И.И.Клюкин. Влияние на погрешность показаний виброметра его реакции на колеблющуюся поверхность.-Измерит.Техника, I958, 6,30-35.

67. А.Е.Кобринский. Бигармонический вибростенд.-Заводская лаборатория, I954, 6, 754-755.

68. А.Е.Кобринский. Некоторые вопросы динамики плоских механизмов с упругими связями(докт.диссертация). Ин-т машино-

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

ведения АН СССР, М,I955.

69. Н.В.Колесник. Устранение вибрации машин. М.-Л,Машгиз, I952.

70. Н.В.Колесник. Предельный акселерометр.-Вестн.машиностроения, I955, II, 24-25.

7I. Я.И. Коритысский. Ручной виброметр с проволочным датчиком "Экспериментальные методы исследования машин", Ин-т машиноведения АН СССР, М, I954, 8I- I02.

72. Я.И.Коритысский. Портативный ручной виброметр с проволочным датчиком, - Приборостроение, I957, I0, 3 стр.обложки

73. А.Н.Крылов. О некоторых дифференциальных уравнениях математической физики, имеющих приложение в технических вопросах. Издан.2. дополненное. Изд-во АН СССР, Л, I93I.

74. А.Н.Крылов. О вибрации фундаментов не вполне уравновешанных машин, Собр.трудов, 8,279-299, Изд-во АН СССР, М, I950.

75. А.Н.Крылов. Вибрация судов, Л,-М,, ОНТИ, I936.

76. А.Н.Крылов. Первые измерения вибрации в нашем флоте,- Собр.трудов, I,ч.I, 2I5-2I6, изд.АН СССР, М.I95I.

77. В.С.Кузьменко. Торсиограф, действующий по методу использования магнитной проницаемости стали,- Речной транспорт, I957, I0,26-28.

78. Е.В.Куликов, М.П.Чайка. Измерение малых амплитуд механических колебаний интерференционным методом.- Приборы и техника эксперимента, I956, 2, I3I-I33.

79. Г.П.Кульбуш. Вибрационная прочность приборов. Точная индустрия, I936, 2, 6-8; 3, 5-8; 4, 3-7; 5, 9-II; 6,5-8; 7, 2-4.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

80. А.А.Курдюмов. Вибрация корабля. Л., Судпромгиз, 1953.

81. И.Г.Лейзер. Колебания машин и приборов, установленных на упругих прокладках и изолирующий эффект таких установок (кандид.диссертация) МЭИ, 1944.

82. А.И.Лурье, В.И. Осорин. Применение экстремального полинома Чебышева для синтеза механической схемы вибродатчика, работающего в условиях медленно меняющихся перегрузок,- Тр. Ленингр.Политехн.Инст. им.Калинина, 1958, 192, 109-127.

83. А.И.Максимов, М.Д.Медвинский, Р.В.Васильева, Л.А. Жердев. Аппаратура для исследования вибраций деталей турбин.- Сб."Экспериментальные методы исследования машин", Ин-т машиноведения, АН СССР, М.-1954, 5-27.

84. С.В.Малашенко. Схема регулирования виброустановок на широкую полосу частот. Ин-т строительной механики, АН УССР 1949, 4, 36-40.

85. В.С.Мартышкин. Инструкция по проектированию и расчету виброизоляции машин с динамическими нагрузками и оборудования, чувствительного к вибрациям, И-204-55, МСПМХП, М.,Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1956.

86. Л.Н.Михайлов. К теории механических вибрографов для полетных исследований, М.,1937, 148.

87. Л.С.Мясников. Акустические измерения. М-Л. ,ОНТИ, Гл.ред. энергетической литературы, 1937.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

88. В.П.Ненюков, А.С.Жмур, Г.Л.Ляпин. Применение баллистического маятника для градуировки датчиков ускорений.-Измерительная техника, I959, 2, 29-3I.

89. А.К.Новиков, А.Е.Колесников, Б.Н.Машарский. Калибровка виброщупов для измерения вибраций механизмов.- Измерительная техника, I958, 2, 32-55.

90. С.А.Ноздровский. Общая теория и методика расчета измерительных приборов. М.-Л., Оборонгиз, I939.

9I. Г.К.Остапов. Исследования изгибных колебаний системы коленвала двухрядного звездообразного авиамотора.- Ученые записки Рижского педагогического института, I957, 4, I79-223.

92. Я.Г.Пановко. Основы прикладной теории упругих колебаний, Машгиз, М.I957.

93. И.П.Пасечник. Вибрационная платформа для исследования разведочных сейсмографов.- Изв.АН СССР, Сер.географ.и геофиз. I950, I4, 6, 5I4-520.

94. В.Г.Подольский. Электромагнитный датчик вибрографа.- Приборы и Стенды. ПС-55-47, М., I955.

95. В.Г.Подольский. Низкочастотный виброграф.- Приборы и Стенды, М. ПС-55-4I7, I955.

96. В.В.Покровский. Стенды для вибрационных и ударных испытаний,- Тр.Ленингр.Политехн.Инстит. им.Калинина, I958, I92, I28-I40.

97. С.Д.Пономарев и др. Основы современных методов расчета на прочность в машиностроении. М. Машгиз, I952.

98. И.Н.Попов. О возможности нелинейных динамических искажений в мостах параметрических датчиков, питаемых токами несущей частоты. Сб."Экспериментальные методы исследования машин" , АН СССР, Институт машиноведения, М.I954,стр.II3-I24.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

99. Н.И.Пригоровский (под ред.) Измерение напряжений и усилий в деталях машин. Сб.статей. М., Машгиз, 1955.

100. Г.Н.Путимцев. К вопросу об исследовании электромеханических систем сейсмической аппаратуры. Сб.10-я научн.технич.конф.научно-студенческого общества Моск.нефт.инст.Гостоптехиздат, Л.1956, 79-92.

101. В.В.Путятин. Маятниковый датчик крутильных колебаний , Сб."Динамика и прочность ", АН Латвийск.ССР, Вып.5, 63-83, Рига, 1958.

102. В,А.Радзиевский. Влияние на характеристики виброизмерительного датчика степени заполнения жидкостью,- Приборостроение, 1958, 6, 21-22.

103. Н.П.Раевский. Методы экспериментального исследования механических параметров машин. М,изд-во АН СССР, 1952.

104. Н.П.Раевский. Измерение максимальных ускорений , Тр.инст.машиноведения АНСССР, 17, 1957, 66, 39-51.

105. Ю.В.Ризниченко. Инерционная вибрационная платформа. Изв.АН СССР, Серия географич. и геофизич., 1939, 3, 267-270.

106. Л.З.Русаков, М.М.Качкачева. Методика градуировки виброприемников . Сб."Пьезотехника" № 1 , М., 1959, 1-17.

107. Г.Е.Рудашевский. Пьезокерамические вибродатчики. Приборы и Стенды. М. П-56-477, 1956.

108. М.М.Русинов. Оптика приборов для записи колебаний. М-Л, Оборонгиз, 1939.

109. Е.Ф.Саваренский, Д.П.Кирнос. Элементы сейсмологии и сейсмометрии. М.-Л, Гостехиздат, 1949.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

II0. М.Серебренников. Колебательное движение. Техническая энциклопедия, I930, I0, 538.

III. М.Г.Серебренников. Колебания и вибрации. М.Л., Гостехиздат, I940.

II2. С.В.Серенсен, И.М.Тетельбаум, Н.И. Пригоровский. Динамическая прочность в машиностроении. М.,Машгиз, I945.

II3. И.М.Сивоконенко. Опоры подвижных систем приборов, Л.Судпромгиз, I952.

II4. Л.А.Смолюк. Акселерометр А- 2,-Приборы и Стенды, № ПС-55-489, М.I955.

II5.Е.С.Сорокин. Метод учета неупругого сопротивления материала при расчете конструкций на колебания. Сб." Исследования по динамике сооружений", М.,Стройиздат, I95I, стр. 5-37.

II6. Е.С.Сорокин. Динамический расчет несущих конструкций зданий. М., Госстройиздат, I956.

II7. С.П.Стрелков. Введение в теорию колебаний. М.-Л., Гостехиздат, I950.

II8. В.Г.Тимошенко. О применении емкостного датчика при записи механических колебаний. Сб."Вопросы порошковой металлургии и прочности материалов", АН УССР, Киев, I956, с. II7-I2I.

II9. С.С.Тихменев. Об изменениях показаний приборов при вибрации (доктор.диссерт.) МВТУ,I953.

I20. А.В.Топаллер. Приборы для измерения колебаний, вибраций, деформаций, перемещений, линейных и угловых размеров, скоростей, ускорений, времени, веса. Реферативный сб. №I. Передовой научн.-технич.опыт, № П-59-25/3,М.I959.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

I2I. А.М.Туричин. Электрические измерения неэлектрических величин, Энергоиздат, М.-Л, I954.

I22. Ф.И.Уголков. Прибор для измерения ускорений при испытании на ударные перегрузки. Приборы и Стенды, М, ПС-55-440, I955.

I23. А.А.Ушаков. Виброизмерительная аппаратура. М.I948.

I24. В.Н.Федорович. Акустический способ измерения вибрации Ж.Технич.физ.; I952, 22, 2, 238-240.

I25. В.К.Феррони. Магнитоэлектрический электронный виброметр, Сб. "Электросила", Л.I95I, I0, 50-53.

I26. Д.А.Харин. О качестве виброизмерительных приборов с механическими и оптическими методами регистрации. Тр. Геофизического ин-та , АН СССР, I952, I4, 69-78.

I27. Д.А.Харин, Б.Г.Рулев. Электродинамический сейсмограф для записи больших перемещений, Изв.АН СССР, серия геофизическая, I957, I, II3-II5.

I28. С.И.Цейтлин. Электронная виброизмерительная аппаратура. Приборы и Стенды, С., ПС-55-502, I955.

I29. А.Н.Чалый-Прилуцкий, Б.Е.Болотов. Приспособление для динамической градуировки пьезопластин. Измерительная техника, I958, 4. 35-37.

I30. А.В.Чесалов. Опыт борьбы с вибрациями на самолетах М. I940.,494.

I3I. К.Т.Шаталов. Вынужденные колебания сложных дискретных линейных систем. (докт.диссерт.) Ин-т машиноведения АН СССР, I955.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

I32. Г.Л.Шнирман. Электрические методы градуировки электродинамических сейсмографов и вибрографов. Тр.Сейсмол. ин-та АН СССР, I935, 55.

I33. Г.Л.Шнирман. Элементарная теория пружинного подвеса вертикального сейсмографа. Тр.Сейсмол.ин-та АН СССР, I938, 83, 32-40.

I34. Г.Л.Шнирман. Электрические методы исследования динамических процессов в деталях машин. Сб.докладов по динамической прочности деталей машин. М.-Л., Изд-во АН СССР, I946, стр. 64-94.

I35. ГОСТ 2992-45.Вибрация. Основные определения, обозначения и единицы измерения.

I36. ГОСТ 2993-45. Оборудование авиационное бортовое, Испытания на вибрацию. Общие положения.

I37. ГОСТ 3482-46. Методы испытания приборов на вибрацию.

I38. ГОСТ 3501-47. Требования к испытательным вибрационным стендам.

I39. ГОСТ 4602-49. Методика замера вибрации самолетов.

I40. ГОСТ 4603-49. Требования к аппаратуре для записи вибрации самолетов. Лабораторные испытания аппаратуры.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Доклады Академии наук СССР
1959. Том 124, № 1

ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Л. Д. РОЗЕНБЕРГ и В. Ф. КАЗАНЦЕВ

О ФИЗИКЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ

(*Представлено академиком Н. Н. Андреевым 30 VIII 1958*)

1. Несмотря на сравнительно быстрое и широкое развитие ультразвукового метода обработки твердых материалов ([1]), физика процесса до сих пор оставалась неясной. Можно было лишь утверждать, что решающим фактором является наличие абразивного порошка в тонком слое жидкости между торцом инструмента и обрабатываемой поверхностью, так как без абразива эрозия сильно падает. Однако по поводу природы сил, вызывающих удары абразивных частичек об обрабатываемую поверхность, существуют лишь гипотезы. Все они могут быть разбиты на три основные группы, в соответствии с которыми частички абразива приобретают большие ускорения в результате действия: 1) пондеромоторных сил звукового поля, а также гидродинамических течений (звуковой ветер); 2) ударных волн, образующихся при аннигиляции кавитационных пузырьков, и 3) чисто механических ударов колеблющегося торца инструмента. Последнее предположение высказывалось в трех вариантах: а) удар наносится по частичкам абразива, лежащим на обрабатываемой поверхности; б) удар наносится частичкам, взвешенным в зазоре, и в) торец колеблющегося инструмента в процессе работы шаржируется частицами абразива.

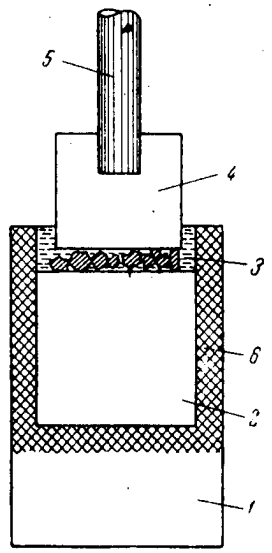

Рис. 1. Схема эксперимента

2. Для решения этого физически интересного и практически важного вопроса нами был применен метод скоростной киносъемки процесса, который уже хорошо зарекомендовал себя при изучении воздействия мощных ультразвуковых волн на вещество ([2], [3]). Основные экспериментальные трудности определялись необходимостью наблюдения за поведением отдельных зерен малых размеров в сравнительно густой суспензии, находящейся в очень узком зазоре между торцом инструмента и обрабатываемым материалом. Поэтому экспериментальная установка была выполнена следующим образом (см. рис. 1). Покровное стекло *2* толщиной около 0,1 мм и площадью 20 × 20 мм вклеивалось между двумя стеклами 25 × 40 мм и толщиною 1 мм (*1*) таким образом, что торец покровного стекла образовывал дно резервуара *3*, боковыми стенками которого служили толстые стекла. В этот резервуар помещалась обычная абразивная суспензия карбида бора, а сверху вводился рабочий инструмент *4*; в качестве последнего использовался кусочек (14 × 14 мм) лезвия от безопасной бритвы толщиною 0,1 мм, припаянный к концу магнитострикционного стержневого вибратора *5*.

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

При таком расположении между торцом инструмента (лезвия) и обрабатываемой поверхностью (торцом покровного стекла) удается наблюдать процесс обработки при расположении абразивных зерен в один ряд. Для скоротсной фиксации процесса применялась высокоскоростная кинокамера ФП-22, обладающая разрешающей способностью ~40 линий/мм на 8-миллиметровой кинопленке. Съемки велись в проходящем свете при скоростях 20 000 и 50 000 кадров/сек. Ось съемки была направлена перпендикулярно плоскости рисунка, а увеличение было подобрано таким образом, что полная ширина кадра на пленке соответствовала участку объекта, равному 3 мм.

Таблица 1

№ пленки	Скорость съемки, кадр/сек	Положение вибратора	Рабочий зазор, мм	Жидкость	Амплитуда инструм., μ	Колебательн. скорость, см/сек
80	20 000	Лежит на абразиве	0,34	Вода	56	240
85	20 000	То же	0,29	Вода	59	270
88	50 000	То же	0,25	Вода	51	190
83	20 000	Подвешен с зазором	0,37	Вода	63	250
86	20 000	То же	0,75	Вода	73	310
84	20 000	То же	0,83	Глицерин	45	220

3. Работа велась на резонансной частоте вибратора, равной 6,8 кгц. Для прижима использовался вес вибратора, равный 160 г. В некоторых случаях вибратор подвешивался в положении, при котором торец инструмента не касался абразивных зерен. В табл. 1 приведены основные параметры некоторых серий экспериментов. Средний размер абразивных зерен составлял 220 μ, с разбросом 150—440 μ. Концентрация абразива (кроме некоторых специальных случаев) была около 50 вес.%. Как видно из приведенных данных, обработка шла в общеупотребительном технологическом режиме.

4. Заснятые пленки после соответствующей обработки подвергались как визуальному изучению, так и количественной обработке методом кинеограмм.

В результате обработки всего полученного экспериментального материала удалось обнаружить движение частиц абразива, вызываемое почти всеми перечисленными выше причинами. Однако далеко не во всех случаях это движение абразивных зерен приводило к скалыванию частиц стекла. Обработка стекла наблюдалась лишь в случае прямого удара инструмента по абразивной частичке, лежащей на поверхности стекла. Один из таких случаев приведен на рис. 2*а*: светлая часть кадра — обрабатываемое стекло, темная— инструмент. В зазоре между ними видны частицы абразива, частично лежащие на поверхности стекла, частично взвешенные в воде. На третьем кадре сверху, в момент наибольшего приближения инструмента видна, образовавшаяся трещина. Время образования трещины меньше 20 μсек. В дальнейшем, как правило, около трещины появляется вторая, идущая навстречу первой и смыкающаяся с ней, в результате чего выкалывается кусочек стекла. Глубина выкола составляет от $^1/_4$ до $^2/_3$ его линейного размера, а сам откоголовшийся кусочек по порядку соответствует величине абразивного зерна. Интересно, что, как и в случае ультразвуковой очистки [2], в образовавшиеся трещины устремляются колеблющиеся пузырьки, способствующие отслоению выколотого кусочка от основного массива. Кроме выколов таких сравнительно больших кусков наблюдается также выкрашивание стекла в виде очень тонкого порошка под частицей абразива. Так, например, на

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

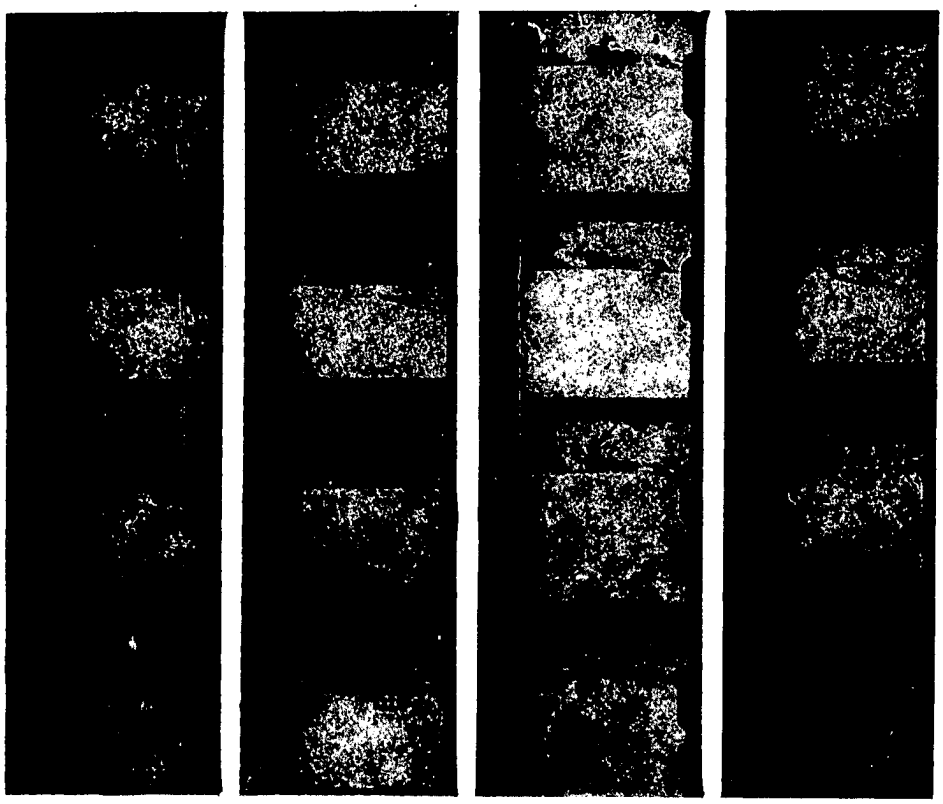

Рис. 2. Кадры, полученные скоростной киносъемкой. *а* — образование крупного выкола (пленка № 88); *б* — движение частицы в результате соударения с инструментом (пленка № 88); *в* — захлопывание кавитационного пузырька вблизи частицы абразива (пленка № 84); *г* — разрушение поверхности инструмента в результате колебаний кавитационного пузырька (пленка № 86)

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

пленке № 80 частица абразива диаметром 420 μ углубилась на 35 μ за время 15 мсек.

Движение частиц абразива под действием других причин, как уже говорилось выше, не приводит к разрушению стекла. Так, например, на рис. 2 *б* видно, как частица абразива (помеченная стрелкой на первом кадре) в результате соударения с инструментом отскакивает от него и наносит удар по поверхности стекла; однако, несмотря на то, что скорость ее движения (180 см/сек) почти равна максимальной скорости вибратора, на стекле не видно никаких следов разрушения. Тем более их не видно в тех случаях, когда скорость частиц меньше.

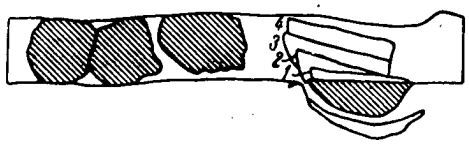

Рис. 3. Кинеограмма движения частицы стекла в воде (пленка № 88)

На рис. 2 *в* показан кавитационный пузырек, периодически захлопывающийся над частицей абразива, лежащей на поверхности стекла. На четвертом кадре сверху (фаза расширения) он отмечен стрелкой. Несмотря на наиболее благоприятные условия, здесь также не видно никаких следов разрушения стекла.

Несмотря на то, что чисто кавитационная эрозия (без абразива), как уже указывалось выше, играет малую роль при ультразвуковой обработке, некоторые авторы считают ее вредным фактором, могущим создавать сравнительно крупные неровности на обрабатываемой поверхности. Мы наблюдали кавитационную эрозию инструмента.

На рис. 2 *г* показан периодически захлопывающийся кавитационный пузырек, сидящий на торце инструмента. Стрелкой помечена фаза наиболь-

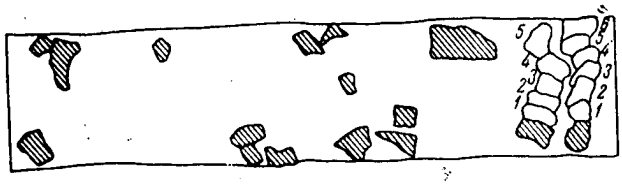

Рис. 4. Кинеограмма движения частиц абразива в глицерине (пленка № 84)

шего расширения. Хорошо видна лунка разрушения на поверхности инструмента. Прикидка показывает, что в этом случае наблюдается очень интенсивное разрушение со скоростью десятков куб. миллиметров в минуту, объясняющееся, по-видимому тем, что в нашем случае инструмент был выполнен из хрупкой, сильно закаленной стали.

5. Скорости, сообщаемые взвешенным частицам кавитационными пузырьками, невелики; так, на пленке № 83 пузырек диаметром 0,1 мм сообщает частице абразива среднюю скорость около 30 см/сек, а на пленке № 86 — около 40 см/сек. Такого же порядка скорости движения частиц под действием звукового ветра. Так, на рис. 3 показана кинеограмма подъема выколотого кусочка стекла; цифрами обозначены последовательные положения. Соответствующая скорость составляет ~25 см/сек. В глицерине эта величина существенно меньше; из кинеограммы, приведенной на рис. 4, эта скорость равна всего лишь около 4 см/сек. Конечно, такие скорости движения абразивных частиц не могут вызвать разрушения стекла. Однако из этого вовсе не следует, что движение частиц под действием кавитации и потоков не играет никакой роли. Наоборот, роль его весьма существенна и заключается в выносе выколотых частиц и размолотого абразива, а также в подаче свежего абразива.

Достаточно сопоставить приведенные выше скорости движения частиц в воде и в глицерине, чтобы уяснить установленную ранее рядом авторов (1)

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0

эмпирическую зависимость производительности процесса от вязкости рабочей жидкости.

В заключение авторы пользуются случаем выразить глубокую благодарность кафедре научной и учебной фотографии и кинематографии МГУ и, в частности, С. Р. Жуковскому за предоставление возможности работы с камерой ФП-22 и помощь в разработке методики скоростной киносъемки.

Акустический институт
Академии наук СССР

Поступила
29 VIII 1959

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Л. Д. Розенберг, Д. Ф. Яхимович, Современное состояние и перспективы развития ультразвукового метода обработки хрупких материалов, М., 1958. [2] А. С Бебчук, Л. О. Макаров, Л. Д. Розенберг, Акустич. журн., 2, в. 2, 113 (1956). [3] В. Р. Жуковский, В. Ф. Казанцев, Л. О. Макаров, Журн. научн. и прикл. фотографии и кинематогр., 1959 (в печати).

Approved For Release 2009/04/15 : CIA-RDP80T00246A007000480002-0